

1. プロジェクトの概要

1. 1 プロジェクトの骨子

首都圏・近畿圏で発生する大規模被害地震は、日本の社会・経済全体のみならず国際的にも深刻な被害を与える。これら地域における大規模地震に伴って発生する強震動を高い精度で予測することは、災害軽減についての様々な対策、施策を行う上で最も基本的な課題となっている。発生する強震動を予測する上では、地表近傍の地盤の震動特性の他に、強震動がどのような震源断層から生成され、多様な速度構造を有する地殻上部においてどのように伝搬するかという問題を明らかにしていく必要がある。本研究では、こうした社会的にも緊急の課題に対応し、とくに震源断層の形状や特性、強震動の伝達に重要な地殻上部の速度構造を、大深度弾性波探査や自然地震観測によって明らかにする。また、大規模ボーリングを行い、強震動に大きな影響を与える地殻表層のS波速度構造や震源断層から活断層への分岐形状を明らかにする。このような大規模な探査とともに、対象地域についての地震活動・地殻変動・変動地形・地質構造・古地震・歴史地震・地盤構造についての総合的な調査研究を行う。これらを総合して震源断層のモデル化を行い、総合的に得られる地殻構造モデルの中で、強震動の発生・伝搬プロセスの数値実験を行い地表での強震動を予測する（図1）。

このプロジェクトは、大きく3つの項目から構成されている。「大深度弾性波探査」、「大規模ボーリング調査」、そして「断層モデル等の構築」についての調査・研究である。

大都市圏地殻構造調査研究

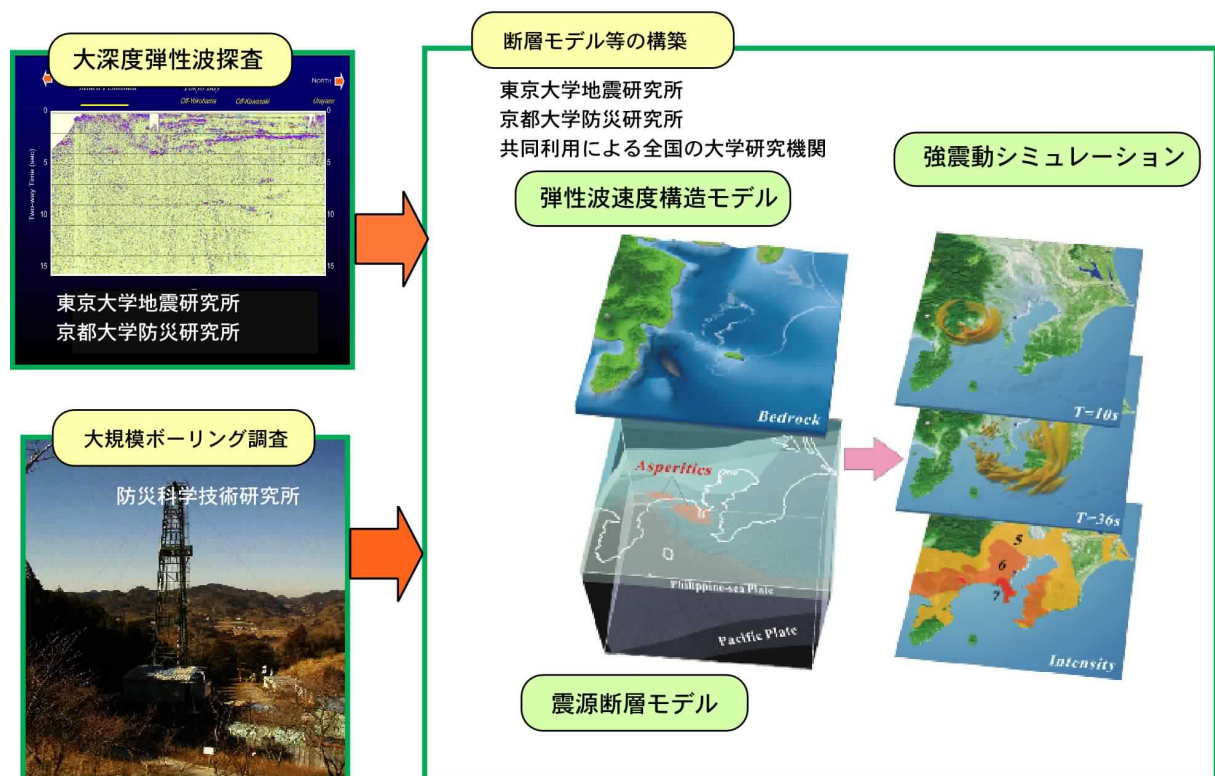


図1 大都市圏地殻構造調査研究の概要

1. 2 大深度弾性波探査の概要

「大深度弾性波探査」は東京大学地震研究所、京都大学防災研究所を中心として実施されるもので、1) 首都圏および近畿圏に被害を発生させる地震の震源断層の形状・物性の解明と、2) 強震動伝搬の媒体となる地殻の地震波速度構造を明らかにするため、制御震源および自然地震を用いた地殻構造探査を行う。本研究では地殻内の断層などの微細な構造のマッピングには現時点では唯一の手法である制御震源による地殻構造探査と、全体の三次元速度構造や制御震源では困難なより深部の地殻・マントル構造探査に最も有効な手法である自然地震による地殻構造探査を総合的に実施し、大都市圏の地殻構造を総合的に明らかにする。制御震源による反射法・屈折法探査測線（図2）は、5ケ年で11測線を設定しており、首都圏・近畿圏における主要な地震発生源であるプレート境界型と内陸地震型の震源断層のイメージングを目的とした探査を行う。自然地震による地殻構造探査では、房総半島・紀伊半島に稠密アレイを展開し、3-5年の連続観測を行う。

これらの地殻構造探査によって、内陸地震型の震源断層については、強震動予測に必要な巨視的パラメータである断層の形状について基礎となる観測データを提供することが可能になる。プレート境界型の震源断層については、境界面の形状の他に、反射波等の波形解析により境界面の物性に関するデータを提供できる。自然地震観測は既存の観測網と補完的に実施され、既存データの解析も含め3次元速度構造が得られる他、レーシーバ関数解析法などにより反射層がイメージングされる。これらの資料は、制御震源によって得られる地殻構造と相補的に、断層モデルの構築や強震動計算のために必要な地殻の速度構造モデルの基礎資料となる。

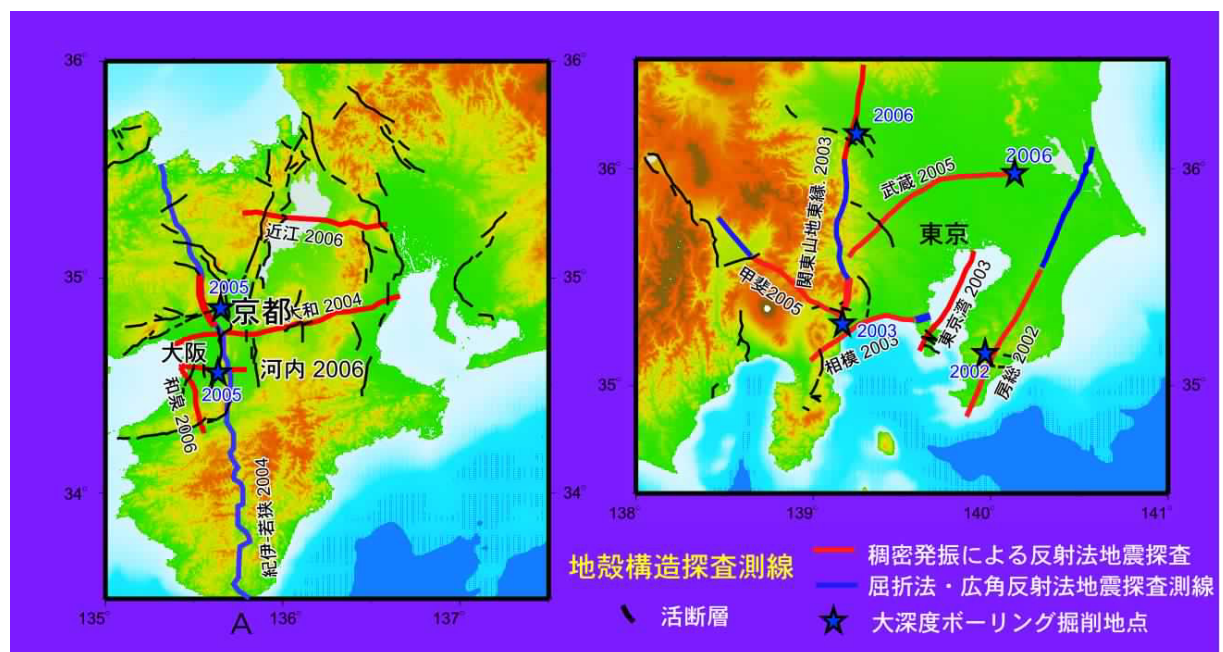


図2 大深度弾性波探査測線図および大規模ボーリング位置図。

1. 3 大規模ボーリング調査の概要

「大規模ボーリング調査」は防災科学技術研究所によって実施される。堆積層を貫き地震基盤に達する大規模なボーリング調査を行い、地震基盤から地表までの弾性波速度分布を明らかにする(図2)。強震動予測においてはとくにS波速度構造が重要な問題となる。S波速度構造については、微動観測やS波反射法地震探査などの手法によって推定することが可能であるが、直接、地震基盤まで到達するボーリング調査において坑内計測およびVPS法などによる計測が最も有効である。ボーリング調査によって得られる速度構造は、現在、地震調査研究推進本部の主導によって進められている平野部の地下構造調査や、本プロジェクトの地殻構造探査の成果と合わせ、総合的な首都圏・近畿圏の速度構造モデルの構築に貢献する。

大都市下の地質構造を解明することは、活断層-震源断層システムの形状を知る上で、また大都市が位置する堆積盆地の速度構造を理解する上で基本的に重要である。本研究では、主にボーリングのコアおよびコア・スライムを利用して、地下地質を検討する。このような地下地質の情報は、本プロジェクトの反射法地震探査断面や周辺域の地表地質と総合的に対比され、基本的な地質構造-断層の形状把握に貢献する。

首都圏・近畿圏のような都市部では、人工的振動ノイズが大きく、より高い密度での深井戸による高感度地震観測網が必要である。このため、本研究では掘削されたボーリング孔に高感度地震計を設置し、地震観測網の一つとして整備する。

1. 4 「断層モデル等の構築」の概要

地震学・測地学・地質学などの基礎研究を通して、震源断層や地下構造等のモデル化手法、さらには地震動の予測手法の高度化を図る。得られた手法を「大深度弾性波探査」や「大規模ボーリング調査」の成果に適用して、首都圏及び近畿圏に影響を及ぼし得る震源断層の断層モデルや、関東平野・大阪平野等の堆積盆地構造モデルを構築し、地震動予測(長期評価、強震動評価)の精度を向上させる。

「断層モデル等の構築」の研究は、大学共同利用研究所である東京大学地震研究所及び京都大学防災研究所が中心となり、全国の研究者の参加を得て実施される。研究内容は、内陸活断層モデル化の研究、プレート間地震モデル化の研究、動的モデルパラメーターの研究、地下構造モデル化の研究、自然地震・制御震源を用いた内陸活断層の深部モデルと地殻内三次元構造モデルの構築に関する研究、断層の準静的モデルの構築と歪蓄積過程に関する研究、強震動予測高精度化のための震源モデル・堆積盆地構造モデルの構築に関する研究などの諸項目に分けて進められる。

1. 5 プロジェクト実施体制の概要

「大都市圏地殻構造調査研究運営委員会(委員長: 石田瑞穂、事務局: 東京大学地震研究所)」を設置し、プロジェクト全体の効果的な運営を推進している。また、研究成果を地震動予測地図の作成に効果的に繋げるため、研究の実施に際し地震調査研究推進本部との連携を図っている。「制御震源地殻構造探査運営委員会」(東京大学地震研究所)、「大都市圏地殻構造調査・ボーリング調査検討委員会」(防災科学技術研究所)、「断層モデル運営委員会」(東京大学地震研究所・京都大学防災研究所)を設置し、それぞれの研究項目の効果的な運営を図っている。また、東京大学地震研究所に「大都市圏地殻構造調査研究推進室」を設置し、研究推進のための事務的な支援を行っている。